تتشكل هذه المسابقة من ثلاثة تمارين وتشتمل على اربع صفحات مرقمة من ١ الى ٤.
يسمح باستعمال الالة الحاسبة غير المبرمجة.
عالج التمارين الثلاثة التالية:

التمرين ١ (6 علامات) **تحديد هوية مركّب عضوي**

يتوفر لدينا مركب عضوي (A) ، ذو صيغة جزيئية C_4H_8O و سلسلة كربونية مشبعة و غير حلقية.
نهدف في هذا التمرين الى تحديد هوية المركّب (A) من أجل تحضير الأستير (E).

١. تحديد هوية المركب (A)

أخضع المركب (A) للرائزين الكيميائيين (مستند-١)

	الرائز	النتيجة الاختبارية
الرائز ١	(A) + DNPH	تشكل مترسب أصفر - برتقالي
الرائز ٢	(A) + محلول فهلينغ	تشكل مترسب أحمر- قرميدي

مستند-١

١,١- علل نتيجة كل من الرائزين
٢,١- اكتب الصيّغ نصف- الموسعة الممكنة للمركب (A).
٣,١- سمّ المركّب (A) علما أن سلسلته الكربونية خطية غير مشعبة.

٢. دراسة تمهيدية

المركّبان (B) و (C) هما مركبان عضويان يستعملان لتحضير الأستير (E).
المركّب (B) هو ناتج الهدرجة الحفزية لعيّنة من المركّب (A).
المركّب **(C)** هو أحد نواتج التأكسد المنتظم لعينة أخرى من المركّب **(A)**.
١,٢- أكتب، مستعملا الصيغ نصف- الموسعة، معادلة تفاعل تشكّل الناتج (B). سمّ (B).
٢,٢- حدد هوية المركب العضوي (C).

٣. تفاعل الأسترة

سخنّا مع ارتداد مزيجا متعادل المولات من المركبين (B) و (C) ، بوجود عدّة نقاط من حمض الكبريتيك المركّز.
١,٣- اشر الى دور حمض الكبريتيك.
٢,٣- أعط الصيغة نصف – الموسعة للاستير (E) الناتج من هذا التفاعل وسمه..

٣,٣- ابدلنا الحمض الكربوكسيلي المستعمل في تحضير الاستير(E) بمشتقه الكلوري.

١,٣,٣- حدد هوية المشتق المستعمل.

٢,٣,٣- اختر بين المقترحات الثلاثة التالية، الميزات الموافقة لهذا التفاعل:

أ- تام وغير حراري. ب- بطيء وغير حراري. ج- تام وباق للحرارة.

٣,٣,٣ اكتب معادلة تشكل الاستير(E) في هذه الحالة.

التمرين 2 (7 علامات) **الصوديوم ثيوكبريتات و حمض الهيدروكلوريك**

في الوسط الحمضي، تتفاعل الإيونات ثيوكبريتات ببطء و بشكل كامل مع الإيونات أكسونيوم. إن معادلة هذا التفاعل هي التالية:

$$S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 2\ H_3O^+_{(aq)} \rightarrow S_{(S)} + SO_2 + 3\ H_2O_{(\ell)}$$

بغية دراسة حركية هذا التفاعل أجرينا الاختبار التالي:

سكبنا في اللحظة صفر (t=0) حجما $V_1 = 10\ mL$ من محلول حمض الهيدروكلوريك ($H_3O^+ + Cl^-$) ذي التركيز $C_1 = 5\ mol.L^{-1}$ في كأس تحتوي على حجم $V_2 = 40\ mL$ من محلول الصوديوم ثيوكبريتات($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) ذي التركيز $C_2 = 0.5\ mol.L^{-1}$

تابعنا، بطريقة مناسبة، تطور هذا التفاعل، و حددنا تركيز الإيونات ثيوكبريتات في أوقات مختلفة t.

رتبنا النتائج في الجدول التالي:

t (s)	15	30	60	90	150	210	300
$[S_2O_3^{2-}]\ mol.L^{-1}$	0.32	0.26	0.18	0.12	0.060	0.032	0.012

مستند-1

1- دراسة تمهيدية

1.1- برهن أن التركيز البدئي، في المزيج المتفاعل، للإيونات ثيوكبريتات هو $[S_2O_3^{2-}]_0 = 0.40\ mol.L^{-1}$ و للإيونات أكسونيوم هو $[H_3O^+]_0 = 1.0\ mol.L^{-1}$.

2.1- عيّن هوية المتفاعل المُحدّد لانسياق التفاعل.

2- متابعة حركية

1.2- خطّط المنحنى الذي يمثل تغيّر تركيز الإيونات ثيوكبريتات مع الوقت: $f(t) = [S_2O_3^{2-}]$ في الفترة الزمنية [0– 300s].

اعتمد المقاييس التالية: على المحور السيني (الأفقي)، 1 cm يمثل 30 s

على المحور الصادي (العمودي)، 1 cm يمثل $0.04\ mol.L^{-1}$

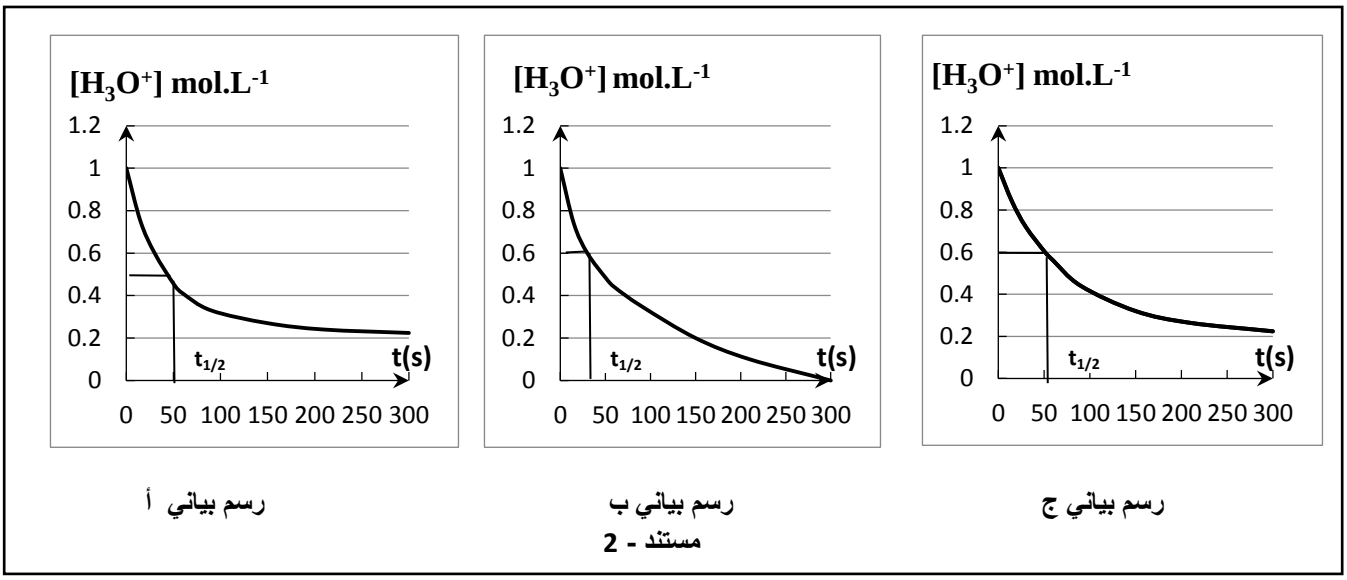
2.2- حدّد بيانيا وقت نصف- التفاعل $t_{1/2}$.

3.2- برهن أنه حين نصف- التفاعل ($t_{1/2}= t$) ، يكون تركيز الايونات اكسونيوم معطى بالعلاقة التالية:

$$\longrightarrow [H_3O^+]_{t1/2} = [H_3O^+]_o - [S_2O_3^{2-}]_o$$

4.2- استنتج قيمة تركيز الايونات اكسونيوم عند نصف- التفاعل $[H_3O^+]_{t1/2}$

5.2- اختر من الرسوم البيانية الثلاثة في المستند – **2** ، **الرسم البياني الذي يتناسب مع تغيّر تركيز الأيونات أكسونيوم** H_3O^+ خلال وقت التفاعل. برر الإجابة.



رسم بياني أ　　رسم بياني ب　　رسم بياني ج

أ

مستند - 2

3- عوامل حركية

لدراسة تاثيرات العوامل الحركية على المدة الزمنية الضرورية لانتهاء التفاعل**Δt** ، اجرينا الاختبارات الثلاثة التالية المعطاة في المستند -٣.

	$[S_2O_3^{2-}]_0$	$[H_3O^+]_0$	الحرارة (^oC)	الوقت Δt
التجربة 1	0,4 $mol.L^{-1}$	1 $mol.L^{-1}$	40	Δt_1
التجربة 2	0,4 $mol.L^{-1}$	1 $mol.L^{-1}$	20	Δt_2
التجربة 3	0,2 $mol.L^{-1}$	1 $mol.L^{-1}$	40	Δt_3

مستند- 3

قابل الوقتين Δt_2 و Δt_1 و كذلك Δt_3 و Δt_1. برر الإجابات.

التمرين 3 (7 علامات)　　تفاعلات حمضو- قاعدية

نهدف في هذا التمرين الى تحديد هوية محاليل مائية و دراسة مزيج حمضو- قاعدي مستندة الى قياس الأس الهيدروجيني (pH).

الزوج حامض \ قاعدة	$H_2O \setminus H_3O^+$	$C_6H_5COO^- \setminus C_6H_5COOH$	$NH_3 \setminus NH_4^+$
pKa	0,0	4,2	9,2

- هذه الدراسة أجريت على درجة حرارة ^{o} 25 مئوية

مستند -1

1 – تحديد هوية المحاليل المائية

يتوفر لدينا ثلاث كؤوس، مرقمة ١ و ٢ و ٣. تحتوي الكأس رقم ١ على محلول حمض الهيدروكلوريك ($H_3O^+ + C\ell^-$) . احدى الكأسين الأخريين تحتوي على محلول مائي للصوديوم بنزوات ($C_6H_5COO^- + Na^+$) و الأخرى تحتوي على المحلول المائي للأمونيا NH_3 (النشادر). للمحاليل الثلاثة التركيز ذاته C.

قمنا بقياس الأس الهيدروجيني pH لكل محلول. رتبنا النتائج في الجدول التالي (مستند- ٢)

رقم الكأس	1	2	3
pH	1,3	11	8,5

مستند - ٢

١,١- برهن أن التركيز C يساوي $5,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$

٢,١- حدد هوية المحلول المتواجد في الكأس ٢ و المحلول المتواجد في الكأس ٣ بالاعتماد على المستندين ١ و ٢.

٣,١- إن محلول الأمونيا ذا التركيز C قد تم تحضيره انطلاقا من محلول تجاري (S_0) تركيزه $C_0 = 10\ mol.L^{-1}$

اختر من المجموعتين أ و ب المجموعة المناسبة لهذا التحضير.

المجموعة أ

- ماصة معايرة: 5mL
- قارورة معايرة: 500 mL

المجموعة ب

- ماصة مدرّجة: 5mL
- قارورة معايرة: 500 mL

المستند - ٣

٢. متابعة قياس الـpH

سكبنا تدريجيا، محلول حمض الهيدروكلوريك (تركيزه C) في كأس تحتوي على حجم $V_b = 20,0\ ml$ من محلول الأمونيا (تركيزه C).

١,٢- أكتب معادلة التفاعل بين الإيونات H_3O^+ و الـ NH_3 .

٢,٢- برهن أن هذا التفاعل تام.

٣,٢- احسب الحجم، V_E، للمحلول الحمضي المضاف عند التكافؤ.

٤,٢- نعطي قيم الـpH الثلاث التالية:

$pH_1 = 2$ $\quad pH_2 = 7$ $\quad pH_3 = 11$

اختر قيمة الـpH للمحلول الحاصل بعد اضافة حجم من الحمض يساوي 30 mL. برر دون اجراء أي حساب.

٥,٢- خطط مسيرة المنحنى الذي يمثل تغير الـ **pH** مع حجم الحمض المضاف:

$pH = f(V_a)$ ، يمر بالنقاط ذات الاحداثيات السينية (الأفقية): $V_a = 0$ ، $V_a = \frac{V_E}{2}$

$V_a = V_E$ و $V_a = 30\ mL$

اعتمد المقاييس التالية: على المحور السيني (الأفقي): 1cm يمثل 2 mL

على المحور الصادي (العمودي): 1 cm يمثل وحدة (١) قياس pH

(علما أن pH التكافؤ يساوي 5,4).